



(51) 国際特許分類6

B21K 21/08

A1

(11) 国際公開番号

WO96/03236

(43) 国際公開日

1996年2月8日(08.02.96)

(21) 国際出願番号

PCT/JP95/01463

(22) 国際出願日

1995年7月21日(21.07.95)

(30) 優先権データ

特願平6/169702

1994年7月21日(21.07.94)

JP

特願平7/139611

1995年6月6日(06.06.95)

JP

(71) 出願人

日本電装株式会社(NIPPONDENSO CO., LTD.)(JP/JP)

〒448 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi, (JP)

(72) 発明者

甲賀俊哉(KOUGA, Toshiya)

〒448 愛知県刈谷市天王町5-33-1 Aichi, (JP)

宮下 修(MIYASHITA, Shu)

〒444-12 愛知県安城市東端町北大坪66 Aichi, (JP)

藤井敬之(FUJII, Hiroyuki)

〒472 愛知県知立市谷田町本林3-1-1 Aichi, (JP)

今井敏博(IMAI, Toshihiro)

〒468 愛知県名古屋市中白区八幡山1101-1

タウン上八事5-203 Aichi, (JP)

(74) 代理人

弁理士 石田 敏, 外(ISHIDA, Takashi et al.)

〒105 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号

虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国

DE

添付公開書類

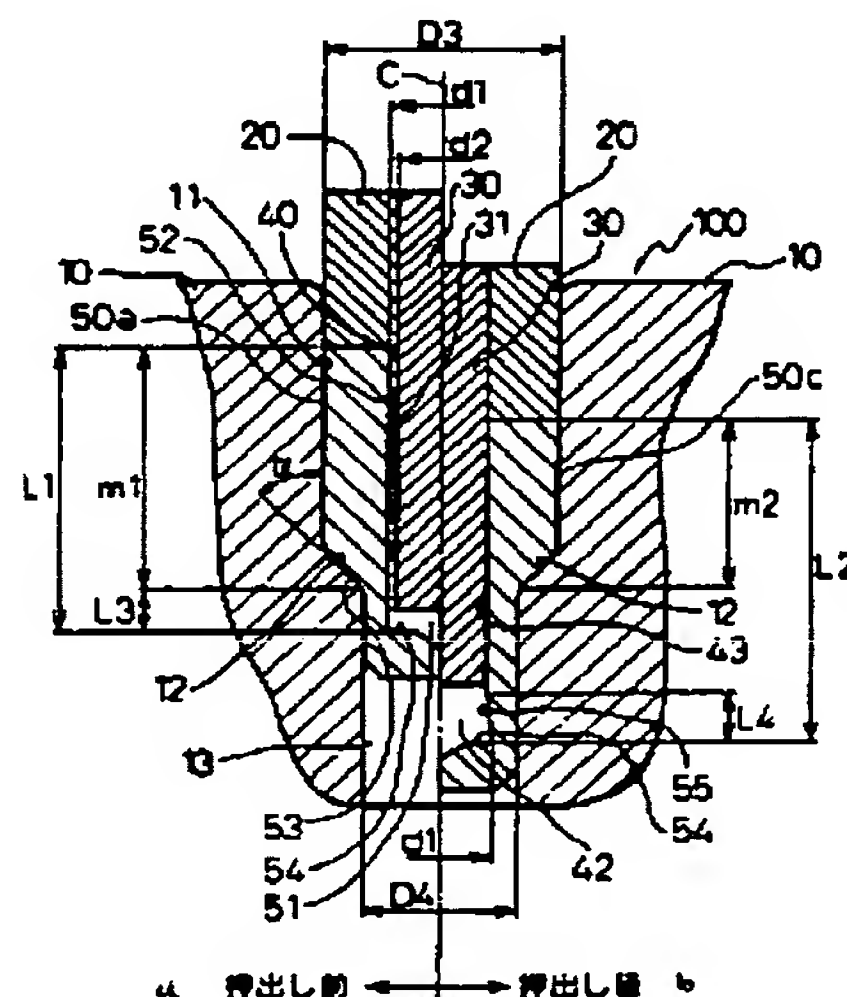
国際調査報告書

(54) Title : METHOD OF MANUFACTURING PART HAVING UNDERCUT

(54) 発明の名称 アンダーカットを有する部品の製造方法

(57) Abstract

A method of manufacturing a part having an undercut, which is formed to have a pre-determined diameter, in a simple way without the use of any split pattern. A stock material for a material (50a) being worked, disposed above a tapered portion (53) of the material (50a) is subjected to swaging by pressing of a sleeve punch (20). Simultaneously, the stock material for the material (50a) disposed in the vicinity of the tapered portion (53) is subjected to ironing by a shoulder (12) of a die (10) to undergo bulging deformation. The stock material for the material (50a) disposed in the vicinity of the tapered portion (53) flows toward the axis of the material (50a) to be drawn diametrically until it abuts against the outer wall of a mandrel (30), and a hole (52) of the material (50a) is gently tapered to be reduced in diameter to have a diameter (d2). The stock material for the material (50a) in a range (L3) disposed below the tapered portion (53) of the material (50a) is not reduced in diameter owing to forward extrusion, and is extruded forward to form a blind hole (42) in the form of an undercut having a depth (L4) which corresponds to a depth (L3).



a ... before extrusion
b ... after extrusion

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(57) 要約

割型を用いることなく簡素な方法で所定の穴径に成形されたアンダーカットを有する部品を製造する方法を提供する。

スリーブパンチ20の加圧によって被加工材50aのテーパ部53より上方に位置する被加工材50aの素材が据込まれる。同時に被加工材50aのテーパ部53付近に位置する被加工材50aの素材がダイ10の肩部12によってしごかれ張り出し変形される。テーパ部53付近に位置する被加工材50a素材は被加工材50aの軸に向かって径方向に絞込まれるようにマンドレル30の外壁に当接するまで流れ、被加工材50aの穴部52は緩やかな傾斜で径d2に縮径する。被加工材50aのテーパ部53より下方に位置するL3で示す範囲の被加工材50aの素材は前方押出しされるため縮径されることなく、そのまま前方へ押出され深さL3に相当する深さL4のアンダーカット形状の袋穴42を形成する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	DE	ドイツ	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AT	オーストリア	EE	エストニア	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BB	バルバドス	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BE	ベルギー	GE	グルジア	MC	モナコ	SK	スロバキア共和国
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MK	マケドニア共和国	TD	チャド
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CA	カナダ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MR	モリタニア	TR	トルコ
CG	コンゴ	JP	日本	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	KE	ケニア	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボワール	KR	韓国	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KZ	カザフスタン	NL	オランダ	US	米国
CN	中国	LI	リヒテンシュタイン	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CZ	チェコ共和国			NZ	ニュージーランド	VN	ベトナム
DE	ドイツ			PL	ポーランド		

明 細 書

アンダーカットを有する部品の製造方法

技術分野

本発明は、アンダーカットを有する部品の製造方法に関するものである。

背景技術

燃料噴射装置の部品であるインジェクタボディバルブの内側に形成される細穴の奥には、研磨逃がしまたは燃料溜まりの目的でアンダーカットが設けられている。従来よりこのアンダーカットの成形は電解加工によって行っているが、電極交換によるコスト高、電解液使用による環境汚染等の問題がある。

そこで、この電解加工に代わり鍛造によりアンダーカットを成形する方法として、例えば特開昭56-59552号公報に開示されているものがある。この方法は、径方向外側へ広がる湾曲部を上部周縁に有するカップ形状の被加工材を用い、被加工材の湾曲部に適合した肩部を備えるダイに被加工材を嵌合させた後、被加工材の凹部底壁をパンチにより加圧して被加工材をダイの底方向へ向って押込む方法である。この方法によると、ダイの肩部によってしごかれた被加工材の湾曲部が径内方向に向って張り出し変形されることからアンダーカットが成形される。

また、同様なアンダーカットを成形する方法として、特開平3-207545号公報に開示されているものがある。この方法は、円柱形状の被加工材を用い、被加工材の径より大きい径からなる上部と被加工材の径と略同径からなる下部とを有するダイに被加工材を嵌合さ

せた後、被加工材の径より細いパンチにより被加工材の上端部を加圧して被加工材の上部を押しつぶす方法である。この方法によると、押しつぶされた被加工材の余肉が被加工材の径より大きい径のダイの内壁に沿って比較的滑らかに後方押出しされることからこの余肉がアンダーカットを成形する。

しかしながら、このような従来のアンダーカットを成形する方法によると、特開昭56-59552号公報に開示されている方法では、次に列挙する問題点がある。

(1) 被加工材の凹部底壁を直接パンチにより加圧するため被加工材の底壁が薄い場合、アンダーカット壁面が破断するおそれがある。

(2) しごかれた被加工材が径内方向に向って張り出し変形されアンダーカット形状を成形するため、アンダーカット開口部に連通するアンダーカット開口径と略同径の長い穴を有する形状の部品にはこの方法は適用できない。

(3) アンダーカット開口部を形成する部分の上端面はパンチで形状を制御されないため冷間鍛造自由表面になる。

(4) 割型を用いて成形するアンダーカット成形にはアンダーカット径が小径にできない、割型の合わせ部分にばりが生ずる等の制約があり、小型部品には適用できない。

また、特開平3-207545号公報に開示されている方法によると、次に列挙する問題点がある。

(1) 棒状の被加工材の中に細長い穴が形成されている場合、この穴を潰すことなく被加工材の端部にアンダーカットを成形することはできない。そのためアンダーカット開口部に連通するアンダーカット開口部径と略同径の長い穴を有する形状の部品にはこの方法は適用できない。

(2) 後方押出しを利用して被加工材の余肉がダイの内壁に沿って比較的滑らかに押出し形状がそのままアンダーカット形状のなるため、アンダーカットの内径が正確に成形できない。

(3) パンチにより被加工材の上端部を加圧してアンダーカット成形するため、アンダーカット形状の深さとアンダーカット開口径との間には相関がありそれぞれを独立させて設定することができない。

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、割型を用いることなく簡素な方法で所定の穴径に成形されたアンダーカットを有する部品を製造するアンダーカットを有する部品の製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

前記の課題を解決するための本発明による請求項1記載のアンダーカットを有する部品の製造方法は、マンドレル径よりも大きくアンダーカット径とほぼ同一内径を有する有底円筒状の被加工材であって、開口部側よりも底部側が小さい外径になるように外周に段部を有する被加工材を被成形材に使用し、

この被成形材を、内壁に肩部を有するダイに挿入する工程と、

被成形材の開口部側端部にパンチを当接して押し出しし、前記ダイの前記肩部により被成形材が絞り込まれることでアンダーカットが成形されると共に、被成形材の円筒内部のマンドレルによって被成形材のアンダーカット径上方の円筒部内側径が規定される工程と、

を含むことを特徴とする。

また、本発明による請求項2記載のアンダーカットを有する部品の製造方法は、請求項1記載のアンダーカットを有する部品の製造

方法において、押出開始前、有底円筒状の被成形材の内部にマンドレルを挿入するとき、前記マンドレルの先端が前記ダイの前記肩部よりも被成形材の底部側に挿入されることを特徴とする。

また、本発明による請求項 3 記載のアンダーカットを有する部品の製造方法は、マンドレル径よりも大きくアンダーカット径とほぼ同一内径を有する有底円筒状の被加工材であって、開口部側よりも底部側が小さい外径になるように外周に段部を有する被加工材を被成形材に使用し、

この被成形材を、内壁に肩部を有するダイに挿入する工程と、

前記ダイの前記肩部よりも被成形材の底部側を前方押出しする工程と、

前記ダイの前記肩部よりも被成形材の開口部側を掘込み加工する工程とを含むことを特徴とする。

また、本発明による請求項 4 記載のアンダーカットを有する部品の製造方法は、請求項 3 記載のアンダーカットを有する部品の製造方法において、前記ダイの前記肩部よりも被成形材の底部側を前方押出しする工程と、前記ダイの前記肩部よりも被成形材の開口部側を掘込み加工する工程とを同時に行うことにより、被成形材の円筒内部のマンドレルによって被成形材のアンダーカット径上方の円筒部内側径が規定されることを特徴とする。

また、本発明による請求項 5 記載のアンダーカットを有する部品の製造方法は、マンドレル径よりも大きくアンダーカット径とほぼ同一内径を有する有底円筒状の被加工材であって、開口部側よりも底部側が小さい外径になるように外周に段部を有する被加工材を被成形材に使用し、

〔1〕 この被成形材を、内壁に第一肩部を有する第一ダイに挿入する段階と、

前記第一ダイの前記第一肩部よりも被成形材の底部側を前方押し出すと共に前記第一ダイの前記第一肩部よりも被成形材の開口部側を据込み加工することにより被成形材に第一アンダーカットを形成する段階とからなる第一工程と、

〔２〕前記第一工程により得られた被成形材を、内壁に前記第一肩部よりも小径の第二肩部を有する第二ダイに挿入する段階と、

前記第二ダイの前記第二肩部よりも被成形材の底部側を前方押し出すと共に前記第二ダイの前記第二肩部よりも被成形材の開口部側を据込み加工することにより、前記第一アンダーカットの少なくとも一部の傾斜角度が前記第一工程終了後に比べて大きくなるように加工された第二アンダーカットを被成形材に形成する段階とからなる第二工程と、

を含むことを特徴とする。

本発明のアンダーカットを有する部品の製造方法によると、マンドレル径よりも大きい内径を有する有底円筒状の被加工材を使用するため、被加工材が難加工材である場合、ブランクとしての被加工材の作製が容易になり、押し出し前の工程においてコストダウンを図れる。

また、有底円筒状の被加工材の開口端部側にパンチを当接して押し出し、これによりダイの肩部よりも押し出方向前方側の被成形材の底部側が前方押し出しとなり、ダイの肩部よりも押し出方向後方側の被成形材の開口部側が据込み加工となることで、アンダーカット部を容易に成形することができる。

さらに、ダイの肩部より被成形材の段部を据込み成形するため、単純な中空押し出し工程で筒状部品の底部に袋穴を成形し、筒部開口端部側内径部に部分縮径によるアンダーカット成形が行える。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施例によるインジェクタボディーバルブの冷間鍛造型を左右半部で異なる作動状態に示す縦断面図である。

図 2 は、本発明の第 1 実施例によるインジェクタボディーバルブの冷間鍛造過程を順次示した図である。

図 3 は、本発明の第 2 実施例によるインジェクタボディーバルブの冷間鍛造過程と成形過程とを順次示した図である。

図 4 は、本発明の第 3 実施例によるインジェクタボディーバルブの冷間鍛造過程と成形過程とを順次示した図である。

図 5 は、ディーゼルエンジンの噴射ノズルのボディーの冷間鍛造品形状を示した図である。

図 6 は、本発明の第 4 実施例によるディーゼルエンジンの噴射ノズルのボディーの冷間鍛造過程と成形過程との第一工程を順次示した図である。

図 7 は、本発明の第 4 実施例によるディーゼルエンジンの噴射ノズルのボディーの冷間鍛造過程と成形過程との第二工程を順次示した図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第 1 実施例

本発明のアンダーカットを有する部品の製造方法をガソリンエンジン用インジェクタのインジェクタボディーバルブに適用した第 1 実施例を図 1 および図 2 に示す。難加工材からなるインジェクタボディーバルブは冷間鍛造により形成され、この冷間鍛造に用いられる鍛造型を図 1 に示す。図 1 に示される中心線 C から左側が加工前

の鍛造型と被加工材であり、中心線 C から右側が加工後の鍛造型と被加工材である。

鍛造型 100 は、ダイ 10 とスリーブパンチ 20 とマンドレル 30 とから構成され、この鍛造型 100 の中には被加工材 50 a がセットされている。

ダイ 10 の上部から下部に向って図 1 に示すダイ 10 の中部付近まで径 D 3 の穴 11 が形成されている。ダイ 10 の中部付近から径 D 3 の穴 11 の内壁に対して傾斜角度 α で径 D 4 になるまで縮径する肩部 12 が形成されている。この傾斜角度 α は例えば 15° より大きい角度である。肩部 12 の下方には径 D 4 の穴 13 が形成されている。

スリーブパンチ 20 は、ダイ 10 の穴 11 と略同径の円柱形状に形成されている。このスリーブパンチ 20 は図示しない駆動手段により上下移動することから、一端がスリーブパンチ 20 に固定されておりスリーブパンチ 20 の下端から穴 13 方向に延びるマンドレル 30 によりダイ 10 にセットされた被加工材 50 a を加圧する。

マンドレル 30 は、後述する被加工材 50 a に設けられた穴 51 より小さい径 d 2 と外壁 31 とからなる円柱形状に形成され、スリーブパンチ 20 に一端が固定されている。スリーブパンチ 20 が加工開始の状態、すなわちダイ 10 にセットされた被加工材 50 a の上端部にスリーブパンチ 20 が当接している状態において、スリーブパンチ 20 の下端部からダイ 10 の肩部 12 を越えて被加工材 50 a に設けられた穴 51 の底部 54 に接しない範囲内の長さにマンドレル 30 は形成されている。

被加工材 50 a は、ダイ 10 の穴 11 と穴 13 とに適合する形状からなり、上部が径 D 3 と略同径の円柱形状、下部が径 D 4 と略同径の円柱形状に形成されている。またこの被加工材 50 a は内壁 52 により形成されマンドレル 30 の径 d 2 よりわずかに大きい径 d 1 とマンドレル 30 より長い長さからなる円柱形状の凹部を有し、この凹部により形

成される穴51を有している。この穴51の底には底部54が形成されている。この被加工材50aの外周壁には、ダイ10の肩部12と略同形のテーパ部53が形成されている。穴51の径 d_1 とマンドレル30の径 d_2 との大小関係は $d_1 > d_2$ であるから、被加工材50aの内壁52とマンドレル30の外壁31との間には、空間部40が形成されている。図1の中心線Cから左側に示すように、被加工材50aの穴51の深さ L_1 は、被加工材50aの上端部からテーパ部53の下端まで長さ m_1 に被加工材50aのテーパ部53の下端から底部54までの長さ L_3 を加えた長さ $(m_1 + L_3)$ で表されている。ここで、被加工材50aのテーパ部53の下端から底部54までの長さ L_3 は、所望する袋穴42の深さ、すなわち後述するアンダーカットの長さ L_4 に相当するため、被加工材50aの上端部からテーパ部53の下端までの長さ m_1 に所望するアンダーカットの長さ L_4 を加えた長さ $(m_1 + L_4)$ が加工材50aの穴51の深さ L_1 に相当する。このように被加工材50aは他の鍛造型により所望のアンダーカット穴径より大きな穴および所望のアンダーカット深さより浅く成形されている。

次に、鍛造型100の作動について説明する。図1の中心線Cから左側および図2(a)に示すように、他の鍛造型により成形された被加工材50aを鍛造型100にセットする。その後、被加工材50aの穴51にマンドレル30を挿入するとともに、被加工材50aの上端部をスリーブパンチ20により加圧する。なお、マンドレル30およびスリーブパンチ20の図2(a)における上端は、装置本体に固定されている。

図2(b)に示すように、この加圧により被加工材50bのテーパ部53より上方に位置する被加工材50bの素材が図2(b)の矢印101方向に据込まれる。また同時に被加工材50bのテーパ部53付近に位置する被加工材50bの素材がダイ10の肩部12によってしごかれ、

図 2 (b) の矢印 102 方向に前方押出しされる。このテーパ部 53 付近に位置する被加工材 50 b の素材は図 2 (b) の矢印 103 に示すように被加工材 50 b の軸に向って径方向に絞込まれるように流れるが、マンドレル 30 があるため矢印 103 方向に流れる被加工材 50 b の素材はマンドレル 30 の外壁に当接するまで緩やかな傾斜で径 d_2 に縮径する。また被加工材 50 b のテーパ部 53 より下方に位置する L 3 で示す範囲の被加工材 50 b の素材は図 2 (b) の矢印 104 方向に前方押出しされるため縮径されることなく、そのまま前方へ押出される。これにより加工前の L 3 で示す範囲はそのまま前方へ押出されアンダーカット形状の袋穴 42 となる。また、袋穴 42 の深さは L 3 相当の L 4 になる。袋穴 42 の上部はマンドレル 30 の径 d_2 と略同径に形成される円筒状の穴 43 に連通している。この袋穴 42 の内壁 55 は底部 54 から上方へ向って緩やかな傾斜により縮径し、穴 43 と連通する袋穴 42 の開口部は径 d_2 に形成されている。この内壁 55 の傾斜角度は、ダイ 10 の肩部 12 の傾斜角度 α と加工前の被加工材 50 b の穴 51 の径 d_1 に対するマンドレル 30 の径 d_2 とから調整可能である。被加工材 50 c のテーパ部 53 から上端部までを m 2 で示すように残す場合、ダイ 10 の肩部 12 の傾斜角度 α を自由押出し加工限界以上に設定することによりテーパ部 53 から上部がスリーブパンチ 20 によって据込むことが可能になる。図 1 の中心線 C から右側および図 2 (c) に示すように、スリーブパンチ 20 の加圧がさらに進むと被加工材 50 c の内壁 52 とマンドレル 30 の外壁 31 との間に形成されていた空間部 40 には縮径した被加工材 50 c の素材が充填する。

この加工により加工前の被加工材 50 a の穴 51 の深さ L 1 は減面率の分だけ深くなり深さ L 2 になるとともに、加工前の被加工材 50 a の穴 51 の径 d_1 を底部 54 に有し、開口部にはマンドレル 30 の径 d_2 を有する袋穴 42 が被加工材 50 c に形成され、加工後の各穴の形状は

次に示すように制御可能である。

(1) 穴43の径は、マンドレル30の径 d_2 と略同径になるためマンドレル30により制御可能である。

(2) 穴43の長さは、スリーブパンチ20による前方押出しの継続状態により制御可能である。

(3) アンダーカット形状の袋穴42の上部穴径は、マンドレル30の径 d_2 と略同径になるためマンドレル30により制御可能である。

(4) アンダーカット形状の袋穴42の底部穴径は、加工前に他の鍛造型により形成した穴51の径 d_1 になるため他の鍛造型により制御可能である。

(5) アンダーカット形状の袋穴42の長さは、加工前に他の鍛造型により形成したテーパ部53の下端から底部54までの穴51の長さ L_3 に相当するため、他の鍛造型により制御可能である。

(6) アンダーカット形状の袋穴42の内壁55の傾斜角度は、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と加工前の他の鍛造型により形成した穴51の径 d_1 に対するマンドレル30の径 d_2 とから調整できるため、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と他の鍛造型とマンドレル30により制御可能である。

この第1実施例によると、加工前に他の鍛造型により形成した被加工材50aの形状とダイ10の肩部12の傾斜角度 α とマンドレル30の径 d_2 とにより、被加工材50aに所定の穴径および深さのアンダーカットを成形することができ、このアンダーカットの内壁は緩やかな傾斜角度で形成することができる。またこの傾斜角度も加工前に他の鍛造型により形成した被加工材50aの形状とダイ10の肩部12の傾斜角度 α とマンドレル30の径 d_2 とにより任意に制御することができる。

第2実施例

本発明のアンダーカットを有する部品の製造方法をガソリンエンジン用インジェクタのインジェクタボディーバルブに適用した第2実施例を図3に示す。第1実施例と実質的に同一の構成部分には同一符号を付す。図3(a)に示すように、鍛造型200の構成はスリーブパンチ220の径がダイ10の穴13と略同径の径D4である点と、またスリーブパンチ220の長さが長い点とが第1実施例と異なる。

鍛造型200は、ダイ10とスリーブパンチ220とマンドレル30とから構成され、この鍛造型200の中には被加工材250aがセットされており、この鍛造型200の作動について説明する。図3(a)に示すように、他の鍛造型により成形された被加工材250aを鍛造型200にセットする。その後、被加工材250aの穴251にマンドレル30を挿入するとともに、被加工材250aの上端部をスリーブパンチ220により加圧する。この加圧により被加工材250aのテーパ部253より上方に位置する被加工材250aの素材が据込まれる。また同時に被加工材250aのテーパ部253付近に位置する被加工材250aの素材がダイ10の肩部12によってしごかれ前方押出しされる。このテーパ部253付近に位置する被加工材250aの素材は被加工材250aの軸に向かって径方向に絞込まれるようにマンドレル30の外壁に当接するまで流れ、被加工材250aは緩やかな傾斜で径d2に縮径する。また被加工材250aのテーパ部253より下方に位置するL3で示す範囲の被加工材250aの素材はそのまま前方押出しされるため縮径されることがない。これにより加工前のL3で示す範囲はそのまま前方へ押出されアンダーカット形状の袋穴42となり、この袋穴42の深さはL3相当のL4になる。袋穴42の上部はマンドレル30の径d2と略同径に形成される円筒状の穴43に連通している。この袋穴42の内壁255は底部254から上方へ向って緩やかな傾斜により縮径し、穴43と連通する袋穴42の開口部は径d2に形成されている。こ

の内壁 255の傾斜角度は、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と加工前の被加工材 250 a の穴 251の径 d_1 に対するマンドレル30の径 d_2 とから調整可能である。

図3 (b) に示すように、スリーブパンチ 220の加圧が進みスリーブパンチ 220がダイ10の穴13に挿入されるところまでスリーブパンチ 220が下方へ移動すると、被加工材 250 a のテーパ部 253付近に位置する被加工材 250 a の素材がダイ10の肩部12によって完全にしごかれ、肩部12の下方の穴13に被加工材 250 c が押込まれるところで加圧を終了する。これにより径 D_3 と略同径の円柱形状の被加工材 250 a の上部とテーパ部 253とが取除かれ、図3 (c) に示す被加工材 250 c が形成される。

加工後の各穴の形状は次に示すように制御可能である。

(1) 穴43の径は、マンドレル30の径 d_2 と略同径になるためマンドレル30により制御可能である。

(2) アンダーカット形状の袋穴42の上部穴径は、マンドレル30の径 d_2 と略同径になるためマンドレル30により制御可能である。

(3) アンダーカット形状の袋穴42の底部穴径は、加工前に他の鍛造型により形成した穴 251の径 d_1 になるため他の鍛造型により制御可能である。

(4) アンダーカット形状の袋穴42の長さは、加工前に他の鍛造型により形成したテーパ部 253の下端から底部 254までの穴 251の長さ L_3 に相当するため、他の鍛造型により制御可能である。

(5) アンダーカット形状の袋穴42の内壁 255の傾斜角度は、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と加工前の他の鍛造型により形成した穴 251の径 d_1 に対するマンドレル30の径 d_2 とから調整できるため、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と他の鍛造型とマンドレル30により制御可能である。

この第2実施例によると、第1実施例と同様、加工前に他の鍛造型により形成した被加工材 250 a の形状とダイ10の肩部12の傾斜角度 α とマンドレル30の径 d_2 とにより、被加工材 250 a に所定の穴径および深さのアンダーカットを成形することができ、このアンダーカットの内壁は緩やかな傾斜角度で形成することができる。またこの傾斜角度も加工前に他の鍛造型により形成した被加工材 250 a の形状とダイ10の肩部12の傾斜角度 α とマンドレル30の径 d_2 とにより任意に制御することができる。

また、この第2実施例によると、加工と同時に外周壁のテーパ部 253 を取除くことができるため、外周壁にテーパ部が不要なインジェクタボディバルブが要求される場合、加工後にテーパ部 253 を除去する工程を削減できる効果がある。

第3実施例

本発明のアンダーカットを有する部品の製造方法をガソリンエンジン用インジェクタのインジェクタボディバルブに適用した第3実施例を図4に示す。第1実施例と実質的に同一の構成部分には同一符号を付す。図4(a)に示すように、鍛造型 300 の構成はスリーブパンチ 320 が長い点が第1実施例と異なる。

鍛造型 300 は、ダイ10とスリーブパンチ 320 とマンドレル30とから構成され、この鍛造型 300 の中には被加工材 350 a がセットされており、この鍛造型 300 の作動について説明する。図4(a)に示すように、他の鍛造型により成形された被加工材 350 a を鍛造型 300 にセットする。その後、被加工材 350 a の穴 351 にマンドレル30を挿入するとともに、被加工材 350 a の上端部をスリーブパンチ 320 により加圧する。この加圧により被加工材 350 a のテーパ部 353 より上方に位置する被加工材 350 a の素材が据込まれる。また同時に被加工材 350 a のテーパ部 353 付近に位置する被加工材 350 a の

素材がダイ10の肩部12によってしごかれ前方押出しされる。このテーパ部 353付近に位置する被加工材 350 a の素材は被加工材 350 a の軸に向かって径方向に絞込まれるようにマンドレル30の外壁に当接するまで流れ、被加工材 350 a は緩やかな傾斜で径 d_2 に縮径する。また被加工材 350 a のテーパ部 353より下方に位置するL 3で示す範囲の被加工材 350 a の素材は前方押出しされるため縮径されることがない。これにより加工前のL 3で示す範囲はそのまま前方へ押出されアンダーカット形状の袋穴42となり、この袋穴42の深さはL 3相当のL 4になる。袋穴42の上部はマンドレル30の径 d_2 と略同径に形成される円筒状の穴43に連通している。この袋穴42の内側 355は底部 354から上方へ向って緩やかな傾斜により縮径し、穴43と連通する袋穴42の開口部は径 d_2 に形成されている。この内壁 355の傾斜角度は、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と加工前の被加工材 350 a の穴 351の径 d_1 に対するマンドレル30の径 d_2 とから調整可能である。

図4 (b) に示すように、スリーブパンチ 320の加圧をさらに進め被加工材 350 a のテーパ部 353付近に位置する被加工材 350 c の素材が可能な限り薄くなるまで加圧を継続する。その後、テーパ部 353付近に被加工材 350 c の素材を最小限に残して加圧を終了する。これにより上端部に一部テーパ部 353を残し、図4 (c) に示す被加工材 350 c が形成される。

冷間鍛造工程で上端部に残ったテーパ部 353を次工程の抜き等の方法により除去し、図4 (d) に示す被加工材 350 d が形成される。

加工後の各穴の形状は次に示すように制御可能である。

(1) 穴43の径は、マンドレル30の径 d_2 と略同径になるためマンドレル30により制御可能である。

(2) アンダーカット形状の袋穴42の上部穴径は、マンドレル30の径 d_2 と略同径になるためマンドレル30により制御可能である。

(3) アンダーカット形状の袋穴42の底部穴径は、加工前に他の鍛造型により形成した穴 351の径 d_1 になるため他の鍛造型により制御可能である。

(4) アンダーカット形状の袋穴42の長さは、加工前に他の鍛造型により形成したテーパ部 353の下端から底部 354までの穴 351の長さ L_3 に相当するため、他の鍛造型により制御可能である。

(5) アンダーカット形状の袋穴42の内壁 355の傾斜角度は、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と加工前の他の鍛造型により形成した穴 351の径 d_1 に対するマンドレル30の径 d_2 とから調整できるため、ダイ10の肩部12の傾斜角度 α と他の鍛造型とマンドレル30により制御可能である。

この第3実施例によると、第1実施例と同様、加工前に他の鍛造型により形成した被加工材 350aの形状とダイ10の肩部12の傾斜角度 α とマンドレル30の径 d_2 とにより、被加工材 350aに所定の穴径および深さのアンダーカットを成形することができ、このアンダーカットの内壁は緩やかな傾斜角度で形成することができる。またこの傾斜角度も加工前に他の鍛造型により形成した被加工材 350aの形状とダイ10の肩部12の傾斜角度 α とマンドレル30の径 d_2 とにより任意に制御することができる。

また、この第3実施例によると、外周壁にテーパ部が不要なインジェクタボディバルブが要求される場合、テーパ部 353付近に被加工材 350cの素材を最小限に残して加圧を終了することから加工後の屑材の発生を極力抑えることができ、被加工材 350aの無駄を削減する効果がある。

なお、上記第1～第3実施例ではガソリンエンジン用インジェク

タのインジェクタボディーバルブの製造方法に適用した例について説明したが、本発明は、自動車用ボールジョイントハウジング、自動車用出力軸一体型デフケース、アンダーカット成形部を有するその他筒状部品等の製造方法にも適用することができる。

第 4 実施例

本発明のアンダーカットを有する部品の製造方法をディーゼルエンジン用噴射ノズルのボディーに適用した第 4 実施例を図 5 ～ 図 7 に示す。この第 4 実施例は、図 5 に示すように内壁の傾斜角度が大きいアンダーカットを第一工程と第二工程との二工程で形成する例である。図 5 ～ 図 7 において、第 1 実施例と実質的に同一の構成部品には同一符号を付す。

図 6 (a) ～ (c) に示す第一工程では、鍛造型 400 により被加工材 450 a を加工する。図 6 (a) に示すように、鍛造型 400 は、ダイ 410 とスリーブパンチ 420 とマンドレル 30 とから構成され、この鍛造型 400 の中に被加工材 450 a がセットされる。鍛造型 400 の構成は、スリーブパンチ 420 の径がダイ 410 の穴 13 と略同一の径 D_4' である点、スリーブパンチ 420 の長さが長い点、被加工材 450 a の穴 451 の径 d_1 に対するマンドレル 30 の径 d_2 がより小さい点、および、ダイ 410 の径 D_3 と径 D_4' との径の差が小さい点が第 1 実施例と異なる。また、被加工材 450 a の形状は、ダイ 410 の穴 13 の内径 D_4' より被加工材 450 a の外周先端部の径 D_5 が小さい点が第 1 実施例と異なる。

この鍛造型 400 の作動について説明する。

図 6 (a) に示すように、他の鍛造型により成形された被加工材 450 a を鍛造型 400 にセットする。その後、被加工材 450 a の穴 451 にマンドレル 30 を挿入すると共に被加工材 451 a の上端部をスリーブパンチ 420 により加圧する。この加圧により被加工材 450 a の

テーパ部 453より上方に位置する被加工材 450 a の素材がダイ 410 の肩部 412によってしごかれる。このテーパ部 453付近に位置する被加工材 450 a の素材は被加工材 450 a の軸に向かって径方向に絞り込まれるようにマンドレル30の外壁に当接するまで流れ、被加工材 450 a は緩やかな傾斜で径 d_2 に縮径する。また、被加工材 450 a のテーパ部 453より下方に位置する L 3 で示す範囲の被加工材 450 a の素材は、そのまま前方に移動するため縮径されることがない。これにより、第一工程の加工前の L 3 で示す範囲はそのまま前方押出されてアンダーカット形状の袋穴となる。ここで、加工前の袋穴の長さ₁と加工後の袋穴の長さ₂とが同一となる第 1 実施例とは異なり、第 4 実施例では被加工材 450 a の穴径 d_1 に対して縮径後の径 d_2 が小さいため、被加工材 450 a の加工前の袋穴42の長さ L 3 と加工後の袋穴42の長さ L 3' との関係は $L 3 < L 3'$ となる。

図 6 (b) に示すように、スリーブパンチ 420の加圧がさらに進みダイ 410の穴13にスリーブパンチ 420が挿入される位置までスリーブパンチ 420が下方に移動する。このとき、被加工材 450 a のテーパ部 453付近に位置する被加工材 450 a の素材がダイ 410の肩部 412によってしごかれる。肩部 412の下方の穴13に被加工材 450 b が押し込まれるところで加圧を終了する。これにより、図 6 (c) に示す被加工材 450 b が形成される。

そして、図 7 (a) ~ (c) に示す第二工程では、第一工程で得られた被加工材 450 b を鍛造型 500により加工する。図 7 (a) に示すように、鍛造型 500は、ダイ 510とスリーブパンチ 520とマンドレル30とから構成され、この鍛造型 500の中には被加工材 450 b がセットされている。鍛造型 500の構成は、ダイ 510の径 D_3' と D_5 との径の差が小さい点が第 1 実施例と異なり、スリーブパンチ 520の径はダイ 510の穴と略同一の径 D_3' である。また、第二工

程で用いる鍛造型 500のダイ 510の径 $D 3'$ は第一工程で用いた鍛造型 400のダイ 410の穴13の径 $D 4'$ と略同一であり、ダイ 510の肩部 512の傾斜角度 α はダイ 410の肩部 412の傾斜角度 α と同一である。

この鍛造型 500の作動について説明する。

図 7 (a) に示すように、第一工程で鍛造型 400によりアンダーカット形状の袋穴が形成された被加工材 450b を鍛造型 500にセットする。その後、被加工材 450b の穴43にマンドレル30を挿入するとともに被加工材 450b の上端部をスリーブパンチ 520により加圧する。この加圧により、第一工程と同様に、被加工材 450b のテーパ部 553より上方に位置する被加工材 450b の素材がダイ 510の肩部 512によってしごかれる。このテーパ部 553付近に位置する被加工材 450b の素材は被加工材 450b の軸に向かって径方向に絞り込まれるようにマンドレル30の外壁に当接するまで流れる。このとき、テーパ部 553より上方に位置する範囲の袋穴42は、図 7 (b) に示すように、第二工程の加工前に比べて袋穴42の内壁 455の傾斜が大きくなるとともに径 $d 2$ に縮径する。また、被加工材 450b のテーパ部 553より下方に位置する L 53で示す範囲の被加工材 450b の素材はそのまま前方に移動するため、テーパ部 553より下方に位置する範囲の袋穴42は縮径されることがない。

この第二工程により、第一工程の加工前の L 53で示す範囲はそのまま前方押出されアンダーカット形状の袋穴42となるが、第一工程において鍛造型 400により成形された袋穴42の長さ $L 3'$ のうち被加工材 450b のテーパ部 553より上方に位置する部分であって袋穴42と穴43を接続する傾斜部が鍛造型 500により径 $d 2$ に縮径される。これにより、図 7 (c) に示すように、袋穴42の長さが L 53であり、この袋穴42の内壁 455の傾斜角度の大きい被加工材 450c が形

成される。

加工後の各穴の形状は次に示すように制御可能である。

(1) 穴43の径は、マンドレル30の径と略同径になるため、マンドレル30により制御可能である。

(2) アンダーカット形状の袋穴42の上部の穴径は、マンドレル30の径 d_2 と略同径になるため、マンドレル30により制御可能である。

(3) アンダーカットの袋穴42の底部穴径は、加工前に他の鍛造型により成形した穴 451の径 d_1 になるため、他の鍛造型により制御可能である。

(4) アンダーカット形状の袋穴42の長さは、加工前に他の鍛造型により形成したテーパ部 453の下端から底部 454までの穴 451の長さ L_{53} に相当するため他の鍛造型により制御可能である。

(5) アンダーカット形状の袋穴42の内壁 455の傾斜角度は、ダイ 410の肩部 412およびダイ 510の肩部 512の傾斜角度 α 、鍛造型 400の加工率、および、加工前の鍛造型により形成した穴 451の径 d_1 に対するマンドレル30の径 d_2 から調整できる。したがって、肩部 412および肩部 512の傾斜角度 α 、鍛造型 400の加工率、および、他の鍛造型とマンドレル30により制御可能である。ここで、「鍛造型 400の加工率」とは鍛造型 400によって被加工材 450が加工される程度を示し、これはダイ 410の内径 D_3 と D_4' との差から決まる。

この第4実施例によると、加工前に他の鍛造型により形成した被加工材 450aの形状とダイ 410の肩部 412およびダイ 510の肩部 512の傾斜角度 α と、鍛造型 400の加工率と、マンドレル30の径 d_2 とにより被加工材 450aに所定の穴径および深さのアンダーカットを成形することができ、また被加工材 450aを二工程に分けて成形

することによりこのアンダーカットの内壁の傾斜角度を大きくすることができる。この傾斜角度は、加工前に他の鍛造型により形成した被加工材 450 a の形状、鍛造型 400 の加工率、ダイ 410 の肩部 412 およびダイ 510 の肩部 512 の傾斜角度 α 、および、マンドレルの径 d_2 により制御することができる。

また、図 5 に示したディーゼルエンジンの噴射ノズルのボディーのように被加工材の外周の D_4' と D_5 との径差が小さい場合には、第 1 実施例に示すような一工程の加工によると前方押出の加工率が小さいために内径の十分な縮小を行うことが困難であるが、第 4 実施例によるとこのような場合にも内周の燃料溜まりとなる大きなアンダーカットの成形が可能となる。

産業上の利用可能性

本発明のアンダーカットを有する部品の製造方法によると、マンドレル径よりも大きい内径を有する有底円筒状の被加工材を使用するため、被加工材が難加工材である場合、ブランクとしての被加工材の作製が容易になり、押出し前の工程においてコストダウンを図れる。

また、有底円筒状の被加工材の開口端部側にパンチを当接して押し出し、これによりダイの肩部よりも押出方向前方側の被成形材の底部側が前方押出しとなり、ダイの肩部よりも押出方向後方側の被成形材の開口部側が据込み加工となることで、アンダーカット部を容易に成形することができる。

さらに、ダイの肩部より被成形材の段部を据込み成形するため、単純な中空押出工程で筒状部品の底部に袋穴を成形し、筒部開口端部側内径部に部分縮径によるアンダーカット成形が行える。

請 求 の 範 囲

1. マンドレル径よりも大きくアンダーカット径とほぼ同一内径を有する有底円筒状の被加工材であって、開口部側よりも底部側が小さい外径になるように外周に段部を有する被加工材を被成形材に使用し、

この被成形材を、内壁に肩部を有するダイに挿入する工程と、

被成形材の開口部側端部にパンチを当接して押し出しし、前記ダイの前記肩部により被成形材が絞り込まれることでアンダーカットが成形されると共に、被成形材の円筒内部のマンドレルによって被成形材のアンダーカット径上方の円筒部内側径が規定される工程と、

を含むことを特徴とするアンダーカットを有する部品の製造方法。

2. 押出開始前、有底円筒状の被成形材の内部にマンドレルを挿入するとき、前記マンドレルの先端が前記ダイの前記肩部よりも被成形材の底部側に挿入されることを特徴とする請求項1記載のアンダーカットを有する部品の製造方法。

3. マンドレル径よりも大きくアンダーカット径とほぼ同一内径を有する有底円筒状の被加工材であって、開口部側よりも底部側が小さい外径になるように外周に段部を有する被加工材を被成形材に使用し、

この被成形材を、内壁に肩部を有するダイに挿入する工程と、

前記ダイの前記肩部よりも被成形材の底部側を前方押出しする工程と、

前記ダイの前記肩部よりも被成形材の開口部側を据込み加工する工程とを含むことを特徴とするアンダーカットを有する部品の製造

方法。

4. 前記ダイの前記肩部よりも被成形材の底部側を前方押出しする工程と、前記ダイの前記肩部よりも被成形材の開口部側を据込み加工する工程とを同時に行うことにより、被成形材の円筒内部のマンドレルによって被成形材のアンダーカット径上方の円筒部内側径が規定されることを特徴とする請求項3記載のアンダーカットを有する部品の製造方法。

5. マンドレル径よりも大きくアンダーカット径とほぼ同一内径を有する有底円筒状の被加工材であって、開口部側よりも底部側が小さい外径になるように外周に段部を有する被加工材を被成形材に使用し、

〔1〕この被成形材を、内壁に第一肩部を有する第一ダイに挿入する段階と、

前記第一ダイの前記第一肩部よりも被成形材の底部側を前方押出しすると共に前記第一ダイの前記第一肩部よりも被成形材の開口部側を据込み加工することにより被成形材に第一アンダーカットを形成する段階とからなる第一工程と、

〔2〕前記第一工程により得られた被成形材を、内壁に前記第一肩部よりも小径の第二肩部を有する第二ダイに挿入する段階と、

前記第二ダイの前記第二肩部よりも被成形材の底部側を前方押出しすると共に前記第二ダイの前記第二肩部よりも被成形材の開口部側を据込み加工することにより、前記第一アンダーカットの少なくとも一部の傾斜角度が前記第一工程終了後に比べて大きくなるように加工された第二アンダーカットを被成形材に形成する段階とからなる第二工程と、

を含むことを特徴とするアンダーカットを有する部品の製造方法

。

Fig. 2

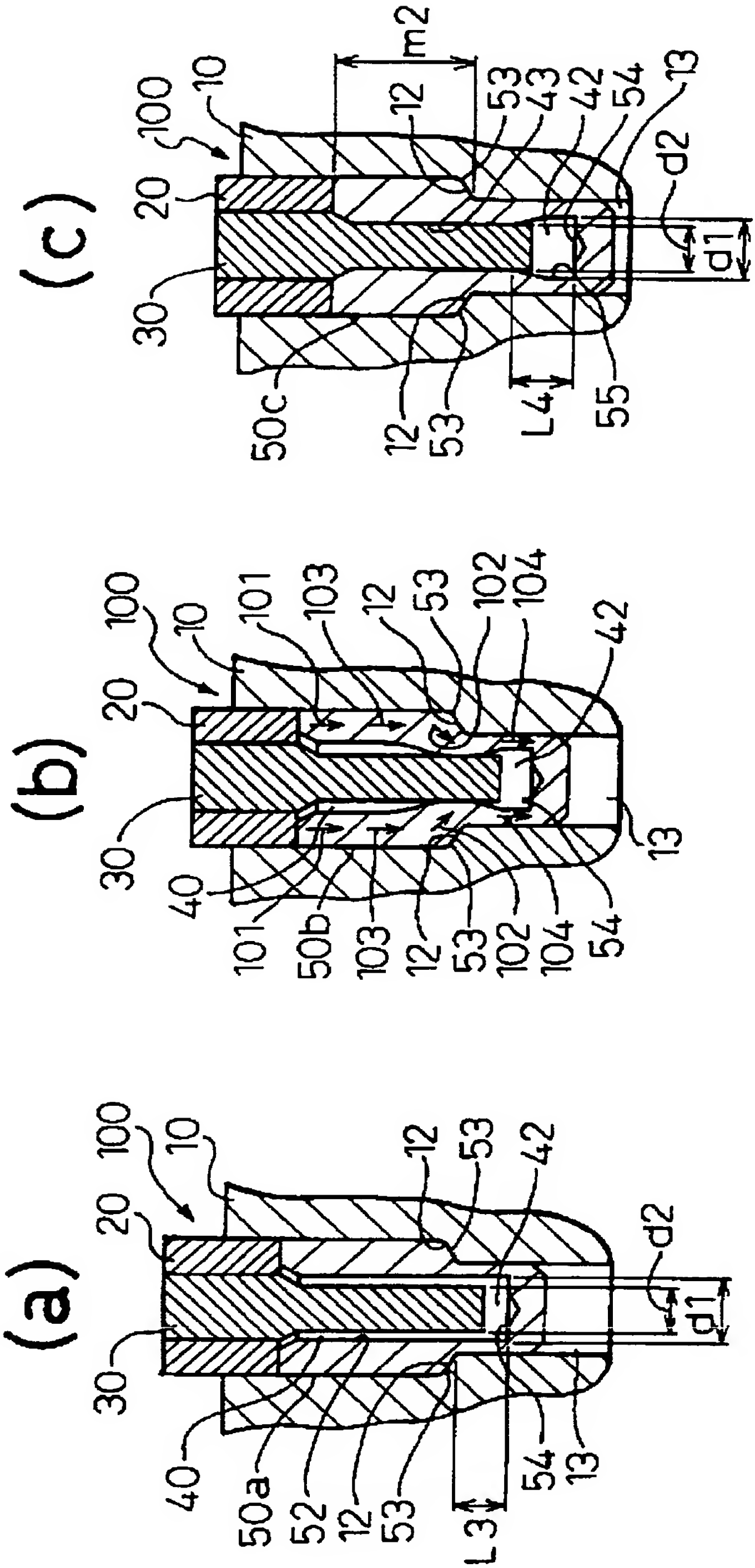


Fig. 3

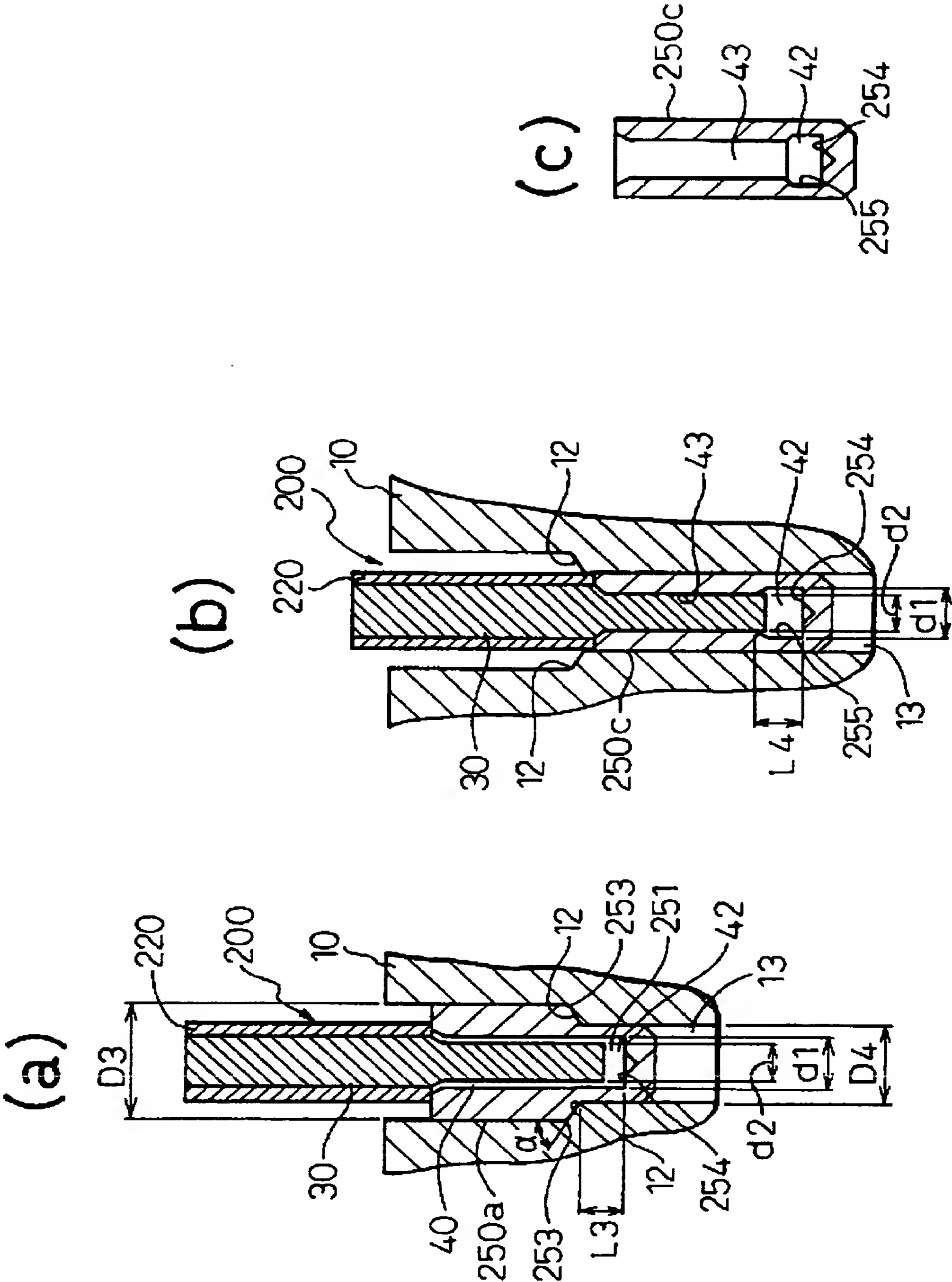


Fig. 4

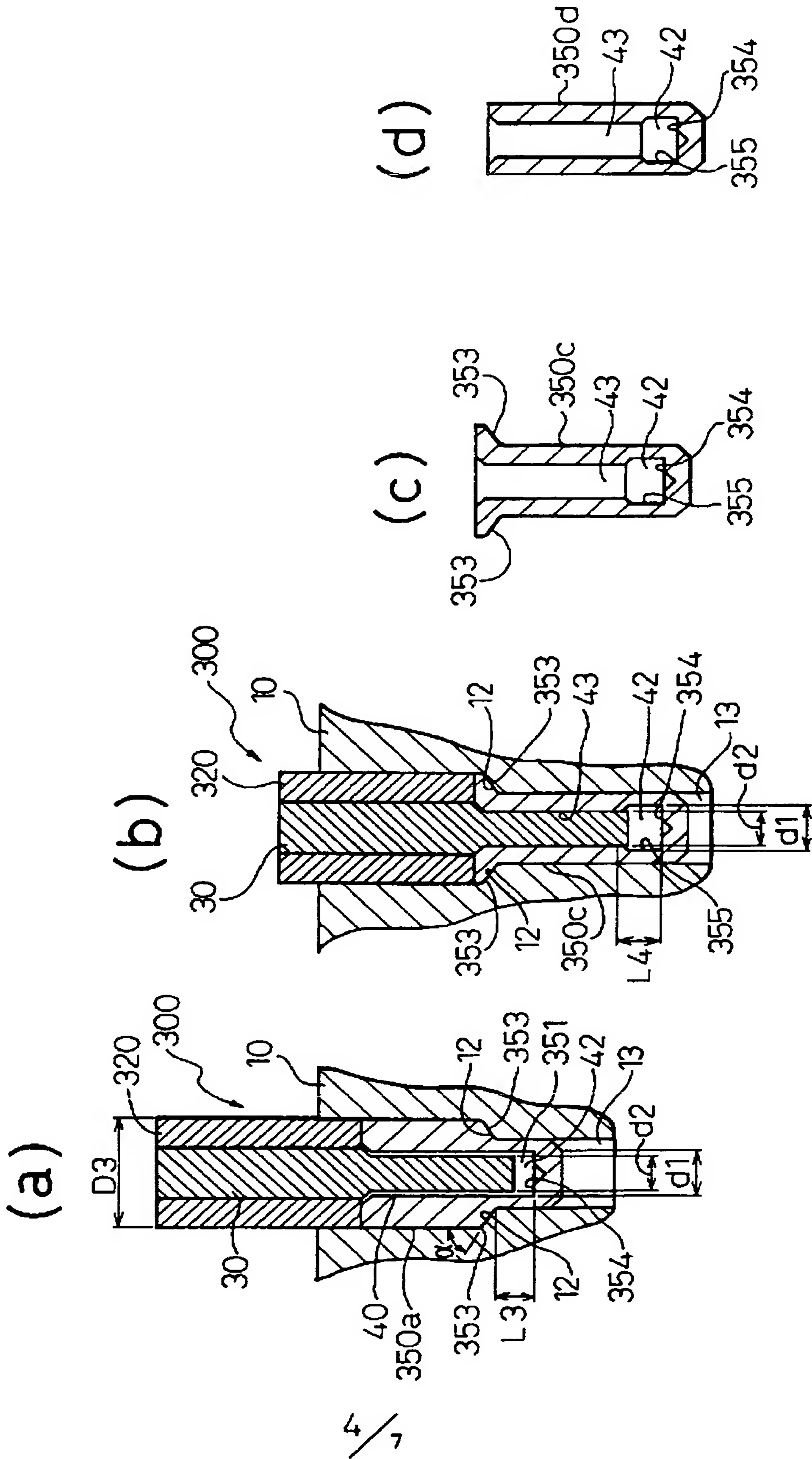


Fig. 5

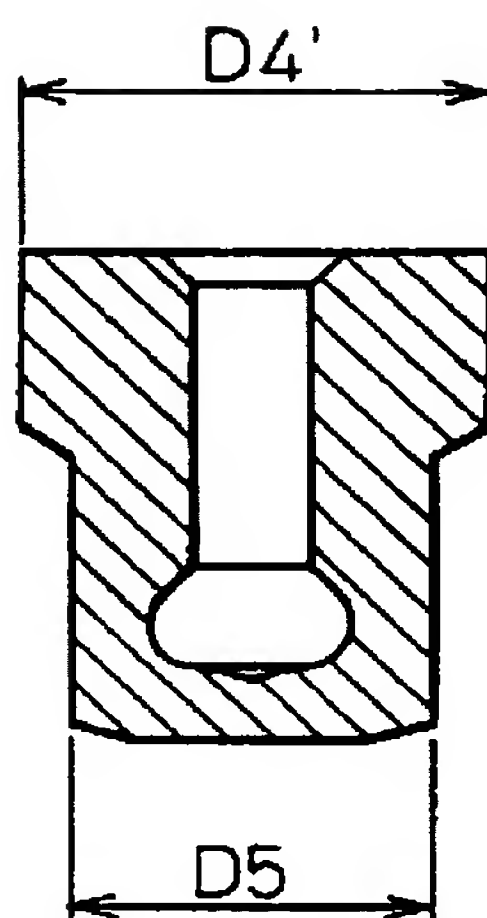
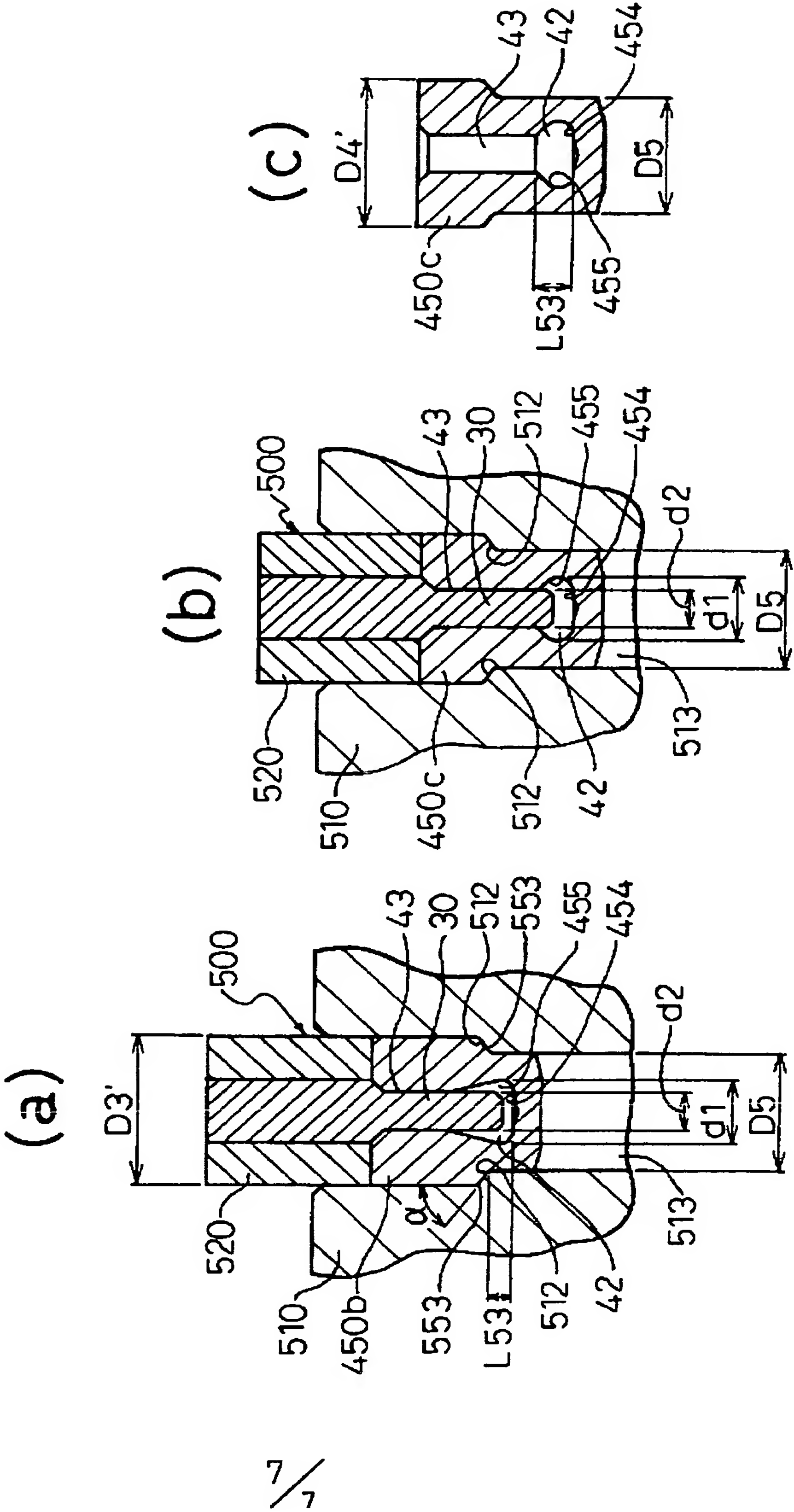


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/01463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. C16 B21K21/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. C16 B21K21/08, 1/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1995
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1995
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2-89533, A (Honda Motor Co., Ltd.), March 29, 1990 (29. 03. 90) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 59-297, B2 (Komatsu Ltd.), January 6, 1984 (06. 01. 84) (Family: none)	1 - 5
A	JP, 58-52729, B2 (Komatsu Ltd.), November 25, 1983 (25. 11. 83) (Family: none)	1 - 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
October 5, 1995 (05. 10. 95)

Date of mailing of the international search report
October 31, 1995 (31. 10. 95)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ B21K21/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ B21K21/08, 1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926—1995年

日本国登録実用新案公報 1994—1995年

日本国公開実用新案公報 1971—1995年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 2-89533, A (本田技研工業株式会社), 29. 3月. 1990 (29. 03. 90) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 59-297, B2 (株式会社 小松製作所), 6. 1月. 1984 (06. 01. 84) (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 58-52729, B2 (株式会社 小松製作所), 25. 11月. 1983 (25. 11. 83) (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
(理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日
の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
に引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 10. 95

国際調査報告の発送日

31.10.95

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加藤友也

4 E

8 8 2 4

電話番号 03-3581-1101 内線

3 4 2 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.